

SCUOLA ELEMENTARE "SANTINO RICHERI" E SCUOLA COMUNALE INFANZIA "BOCCADASSE" E201

VIA ALBERTO LIRI 9, GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici e tabelle preordinate. Qualsiasi parere, suggerimento d'investimento o giudizio su fatti, persone o società che possa scaturire dall'utilizzo di questo foglio di calcolo da parte di terzi è di esclusiva responsabilità del soggetto terzo che emana tale parere, suggerimento o giudizio. Il Comune di Genova non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che possano scaturire da qualsiasi uso di questo foglio di calcolo da parte di terzi. Questo documento contiene informazioni riservate e di proprietà intellettuale esclusiva. E' vietata la riproduzione totale o parziale, in qualsiasi forma o mezzo e di qualsiasi parte del presente foglio di calcolo senza l'autorizzazione scritta da parte del Comune di Genova.

CAPITOLO 2

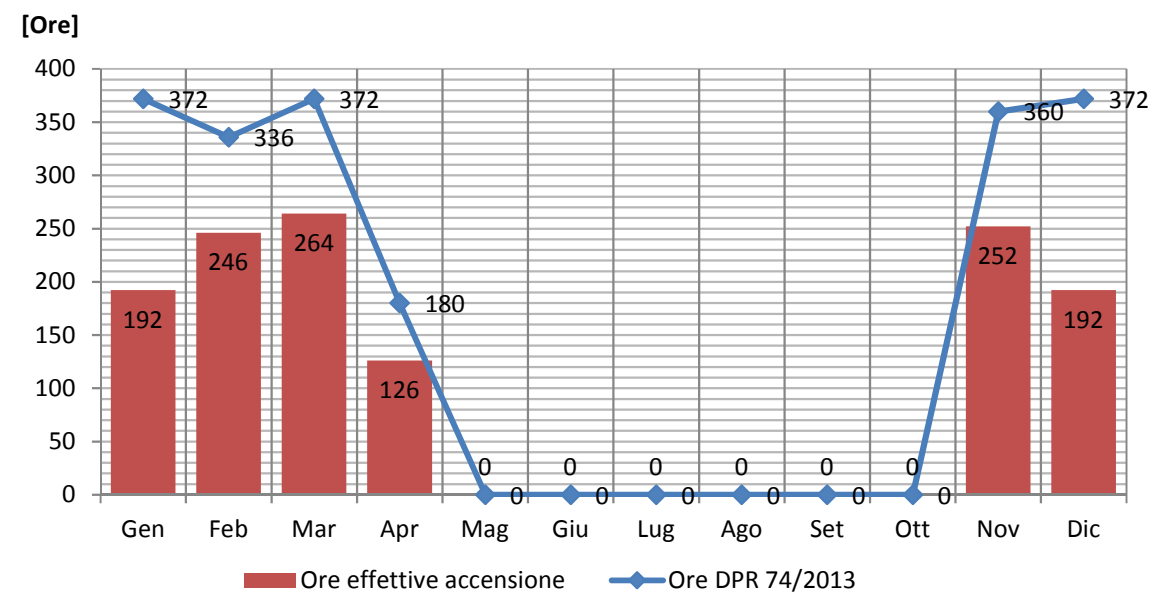
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	16	12	192
Feb	28	28	12	336	21	12	246
Mar	31	31	12	372	22	12	264
Apr	30	15	12	180	11	12	126
Mag	31	0					
Giu	30	0					
Lug	31	0					
Ago	31	0					
Set	30	0					
Ott	31	0					
Nov	30	30	12	360	21	12	252
Dic	31	31	12	372	16	12	192
	365	166		1992	106		1272

Figura 2.4 – Andamento mensile delle ore effettive di utilizzo dell'impianto termico



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-EXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento

Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento

CAPITOLO 4

Legenda

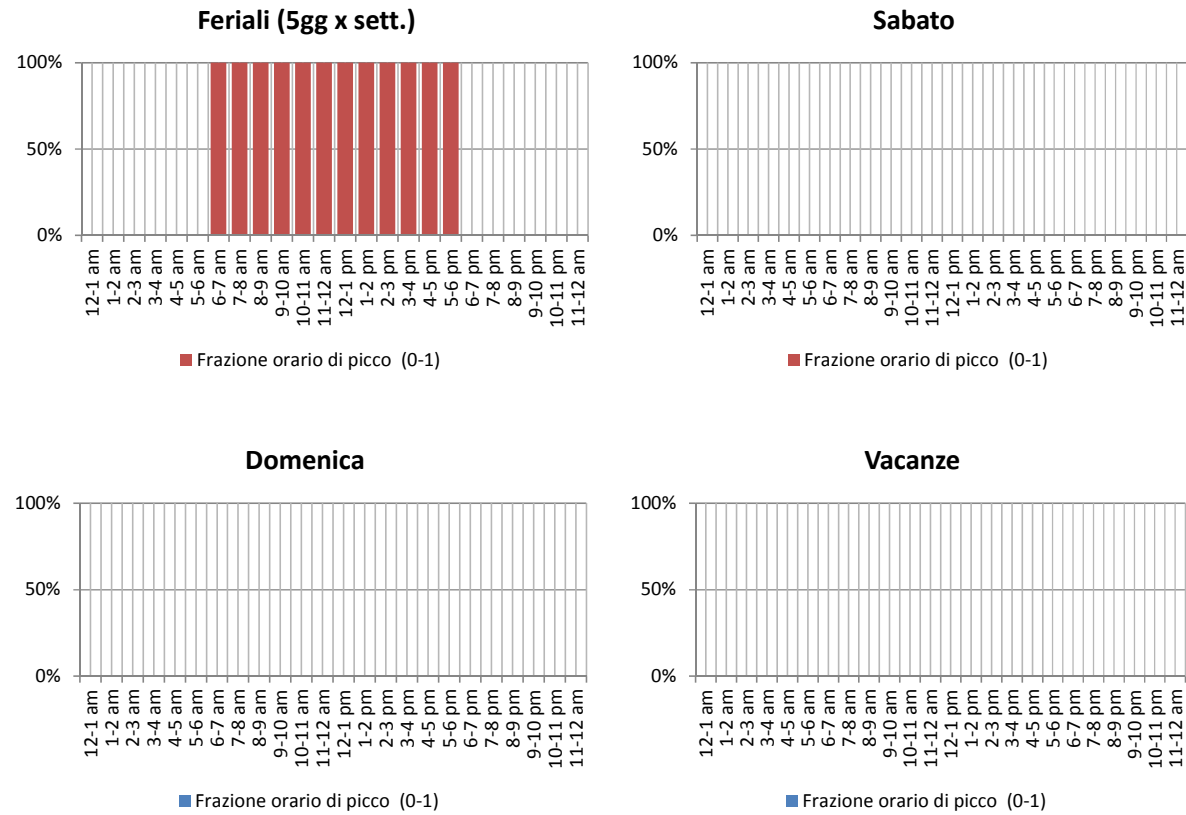
Output
Input

NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: 1

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	1,00	-	-	-
7-8 am	1,00	-	-	-
8-9 am	1,00	-	-	-
9-10 am	1,00	-	-	-
10-11 am	1,00	-	-	-
11-12 am	1,00	-	-	-
12-1 pm	1,00	-	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	1,00	-	-	-
4-5 pm	1,00	-	-	-
5-6 pm	1,00	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica 1

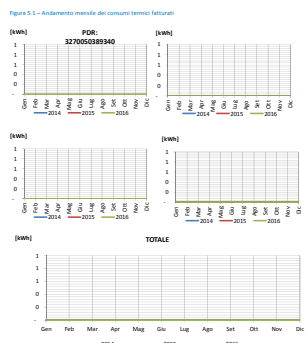


2 Zona termica: [...]

Legenda NB: Completare una tabella per ogni FPO e servizio dell'Edificio. Dimensione valori delle celle non influenzare allegare i grafici di riferimento.

Tabella 5.1 - Consumo mensile di energia termica per il trattamento di riferimento - Dati fatturati da società di riferimento.

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
FPO	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	5000



Legenda NB: Completare una tabella per ogni FPO e servizio dell'Edificio. Dimensione valori delle celle non influenzare allegare i grafici di riferimento.

Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il trattamento di riferimento.

Mese	F1	F2	F3	F4	TOTALE
Gen	100	50	20	30	200
Feb	120	60	25	35	240
Mar	140	70	30	40	280
Apr	160	80	35	45	320
Mai	180	90	40	50	360
Giun	200	100	45	55	400
Jul	220	110	50	60	440
Ago	200	100	45	55	400
Set	180	90	40	50	360
Ott	160	80	35	45	320
Nov	140	70	30	40	280
Dic	120	60	25	35	240
TOTALE	1960	980	392	504	3844

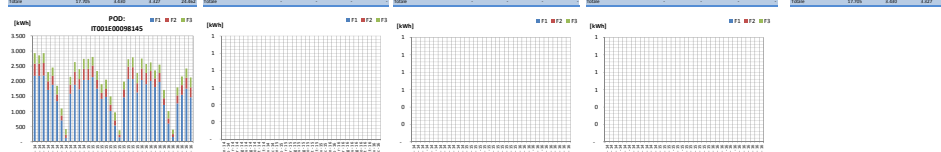


Figure 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali e i consumi FPO per il trattamento di riferimento.

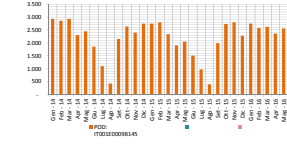
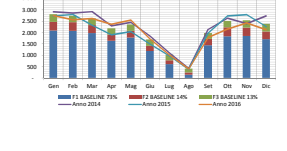


Figure 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali e i consumi di BaseLine per il trattamento di riferimento.



Legenda NB: Completare una tabella per ogni FPO e servizio dell'Edificio. Dimensione valori delle celle non influenzare allegare i grafici di riferimento.

Profili di energia elettrica

Fase	F1	F2	F3	F4	TOTALE
Gen	100	50	20	30	200
Feb	120	60	25	35	240
Mar	140	70	30	40	280
Apr	160	80	35	45	320
Mai	180	90	40	50	360
Giun	200	100	45	55	400
Jul	220	110	50	60	440
Ago	200	100	45	55	400
Set	180	90	40	50	360
Ott	160	80	35	45	320
Nov	140	70	30	40	280
Dic	120	60	25	35	240

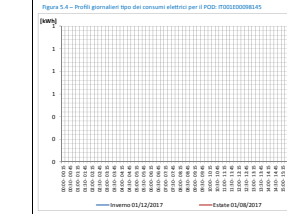


Figure 5.4 - Profili generali tipo dei consumi elettrici per FPO.

Legenda NB: Completare una tabella per ogni FPO e servizio dell'Edificio. Dimensione valori delle celle non influenzare allegare i grafici di riferimento.

Tabella 5.11 - BaseLine delle emissioni di CO₂.

Servizio	Consumi elettrici [kWh]	Emissioni CO ₂ [kg]
Edificio	10000	2000

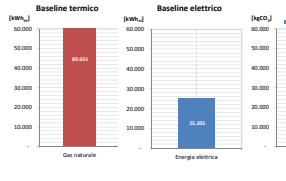


Figure 5.6 - Rappresentazione grafica della BaseLine dei consumi e delle emissioni di CO₂.



Figure 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ basate in funzione della superficie utile risultante.

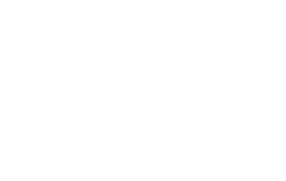


Figure 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂.

Legenda NB: Completare una tabella per ogni FPO e servizio dell'Edificio. Dimensione valori delle celle non influenzare allegare i grafici di riferimento.

Tabella 5.12 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria, non risultante.

Servizio	Consumi elettrici [kWh]	Consumo di energia primaria [kWh]	Emissioni CO ₂ [kg]
Edificio	10000	15000	3000

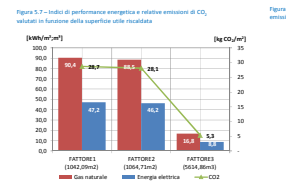


Figure 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ basate in funzione della superficie utile risultante.

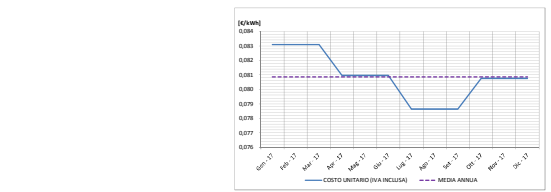
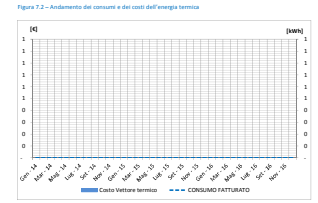
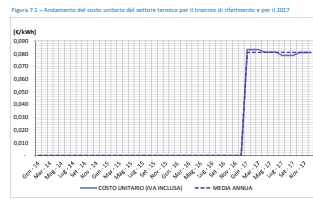


Figure 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂.

CAPITOLO 7

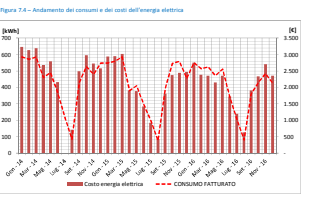
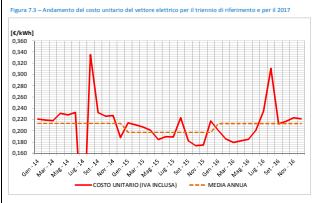
Legenda:
Figura 7.1 - Andamento del costo del settore termico nel biennio di riferimento
Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica
Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del settore termico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.5 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.6 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.7 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.8 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica

Table with 14 columns: data type (Costo Unitario, Consumi, Costi), month (Jan-Mar, Apr-Jun, Jul-Sep, Oct-Dec), and values for different energy categories (Termica, Elettrica).



Legenda:
Figura 7.1 - Andamento del costo del settore elettrico nel biennio di riferimento
Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.5 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.6 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.7 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.8 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica

Table with 14 columns: data type (Costo Unitario, Consumi, Costi), month (Jan-Mar, Apr-Jun, Jul-Sep, Oct-Dec), and values for different energy categories (Termica, Elettrica).



Legenda:
Figura 7.1 - Andamento del costo del settore elettrico nel biennio di riferimento
Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.5 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.6 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica
Figura 7.7 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017
Figura 7.8 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica

Table with 14 columns: data type (Costo Unitario, Consumi, Costi), month (Jan-Mar, Apr-Jun, Jul-Sep, Oct-Dec), and values for different energy categories (Termica, Elettrica).

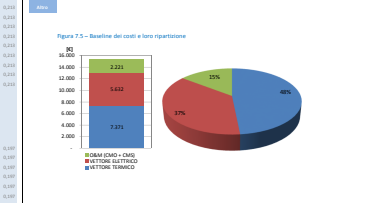


Table with 14 columns: data type (Costo Unitario, Consumi, Costi), month (Jan-Mar, Apr-Jun, Jul-Sep, Oct-Dec), and values for different energy categories (Termica, Elettrica).

EEM1: (Nome Intervento)

Legende

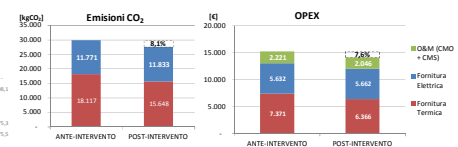
Output

MR: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Input

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (nome intervento)				
Categoria	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	Variazione (%)
Rendimento generatore	(%)	86,7	86,2	-0,6%
Consumo	(kWh)	30.840	29.474	-4,4%
Costo	(€)	24.140	20.274	-16,0%
Consumo	(kWh)	29.441	27.464	-6,7%
Consumo	(kWh)	29.200	28.527	-2,3%
Emissioni CO2 Totale	(kgCO2)	18.117	17.449	-3,7%
Emissioni CO2 Dirette	(kgCO2)	11.771	11.833	+0,5%
Emissioni CO2 Indirette	(kgCO2)	6.346	5.616	-11,3%
Fornitura Termica G ₁	(kWh)	1.171	8.347	+6,1%
Fornitura Termica G ₂	(kWh)	5.832	5.832	0,0%
Fornitura Termica G ₃	(kWh)	13.869	12.638	-9,0%
Costo	(€)	1.770	1.579	-10,8%
Costo	(€)	603	603	0,0%
Costo	(€)	2.221	2.466	+11,0%
Costo (Costo + Costo)	(€)	15.224	14.974	-1,6%
Costo energetico	(€)	0	0	+0,0%

Figura 8.2 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettore energetico			
TIPO VETTORE	EFFICIENZA DI CONVERSIONE (%)	CO ₂	Costo
Totale Combustibile	(kgCO ₂ /kWh)	(€/MWh)	
Vettore termico	Gen. naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Fornitura	0,447	0,223

INCENTIVI	
Incentivo complessivo	6,444 (€)
Quota incentivata	1,346 (€)
Incentivo annuo	6,444 (€/anno)

Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

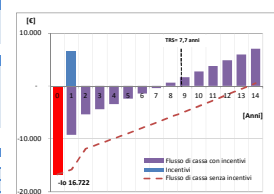


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

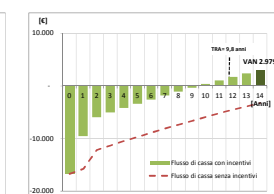


Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM1			
Parametro	U.M.	VALORE	UNITA' DI MISURA
Investimento iniziale	€	16.722	
Costo Operativo (CO)	€	2,200	
Aliquota ICA	(%)	20,0%	
Alta recupero analise ICA	anni	1	
Alta utile	anni	14	
Incentivo annuo	€	6,444	
Quota incentivata	€	1,346	
Quota di ammortamento	(%)	0,0%	

Anno	CAPEX		OPEX		Incentivi		Rendimenti		Emissioni CO2		Flussi di cassa senza incentivi		Flussi di cassa con incentivi	
	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore
0	€	16.722	€	0	€	0	€	0	kgCO2	0	€	-16.722	€	-16.722
1	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	18.117	€	-16.722	€	-16.722
2	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
3	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
4	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
5	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
6	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
7	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
8	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
9	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
10	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
11	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
12	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
13	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722
14	€	0	€	2.200	€	6.444	€	2.200	kgCO2	17.449	€	-16.722	€	-16.722

CAPITOLO 8

EEM1: (Nome Intervento)

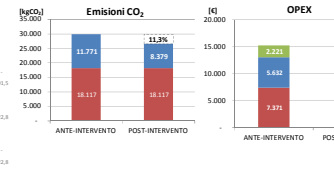
Legende

Output

MR: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (nome intervento)				
Categoria	U.M.	ANTE	POST	Variazione (%)
Potenza totale Rinnovabile	MW	11,28	5,22	52,8%
Consumo	gWh/anno	30.840	30.847	0,0%
Costo	€/anno	24.140	30.400	25,3%
Consumo	gWh/anno	30.840	30.847	0,0%
Consumo	gWh/anno	29.200	31.943	9,4%
Emissioni CO2 Totale	kgCO2/anno	18.117	18.117	0,0%
Emissioni CO2 Elettrici	kgCO2/anno	11.771	8.379	28,6%
Emissioni CO2 TOT	kgCO2/anno	29.888	26.497	11,2%
Fornitura Termica G _e	kg	7.171	7.171	0,0%
Fornitura Elettrica G _e	kg	5.812	4.009	31,1%
Fornitura Energia G _e	kg	13.083	11.281	13,8%
Costo	€	1.700	1.700	0,0%
Costo	€	668	606	9,0%
CO2E (Costo - Costo)	€	2.221	2.221	0,0%
OPEX	€	15.224	13.692	10,1%
Costo energetico	€	0	0	<0,0%

Figura 8.1 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettore energetico		
TIPO VETTORE	EMISSIONE DI CO2EQUIVALENTI	CO ₂
Totale Combustibile	kgCO ₂ /anno	18.117
Vettore termico	Gas naturale	0,202
Vettore elettrico	Elettricità	0,447

INCENTIVI	
Incentivo complessivo	10.440 [€]
Durata incentivo	1 [Anno]
Incentivo annuo	10.440 [€/anno]

PARAMETRI INCENTIVI	
Tasso di sconto	4,0% [a]
Tasso di inflazione vettore energetico	0,1% [a]
Costo dell'efficienza vettore energetico	0,7% [a]
Tasso di inflazione manodopera	0,1% [a]
Costo dell'efficienza manodopera	0,1% [a]
Tasso di deflazione	0,1% [a]

Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

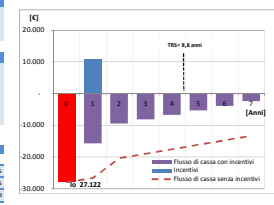


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM1		
Parametro	U.M.	VALORE
Investimento totale	€	27.122
Costo Operativo (CO)	€	20,200
Aliquota ICA	%	20,0%
Alto recupero energia ICA	anni	1
Alto recupero acqua ICA	anni	1
Alto recupero gas ICA	anni	1
Incentivo annuo	€	10.440
Costo Incentivo	€	0
Tasso di deflazione	%	0,1%
Tasso di attualizzazione	%	4,0%

INDICATORI FINANZIARI DI PRODOTTO		
Tempo di ritorno semplice	TR	12,3
Tempo di ritorno convenzionale	TRC	12,3
Indice di redditività	IR	15,052
Tasso interno di rendimento	TIR	10,2%
Indice di profitto	IP	0,55

Anno	CAPEX		OPEX		Incentivi		Rendimento		ECON		VAN		VAN	
	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore	U.M.	Valore
0	€	27.122	€	0	€	0	€	0	€	€	0	€	€	€
1	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
2	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
3	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
4	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
5	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
6	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986
7	€	0	€	12.275	€	10.440	€	1.865	€	21.986	€	21.986	€	21.986

Legenda
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
 NB: Inviare in questa tabella i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le decisioni operative sul grafico e soprattutto automaticamente. In presenza di Callout e colorazione, considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di risultato tecnico, cancellare il relativo flusso dal diagramma e reinventarlo.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
12,296	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti
4,436	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature
14,394	kWh	Apporti termici solari
18,791	kWh	Apporti termici totali
15,189	kWh	Apporti termici utili
34,226	kWh	Apporti termici non utilizzabili
96,2	W	Fattore di utilizzazione degli apporti
99461	kWh	Fabbisogno totale di energia termica utile
16,204	kWh	Energia disponibile per ventilazione
11,211	kWh	Energia disponibile per riscaldamento
49,239	kWh	Fabbisogno totale netto di energia termica utile per riscaldamento
69,221	kWh	Fabbisogno totale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria
117,311	W	Fattore di utilizzazione della
47,304	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria
71,1	kWh	Energia recuperata per riscaldamento
76,2	W	Energia recuperata per acqua calda sanitaria
48,909	kWh	Energia recuperata per riscaldamento e acqua calda sanitaria
1,669	kWh	Perdite di generazione
17,931	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS
138	W	Resto di Utilizzazione Risc. + ACS
96,42	W	Resto di Utilizzazione di generazione per riscaldamento
80691	W	Resto di Utilizzazione di generazione per riscaldamento

Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

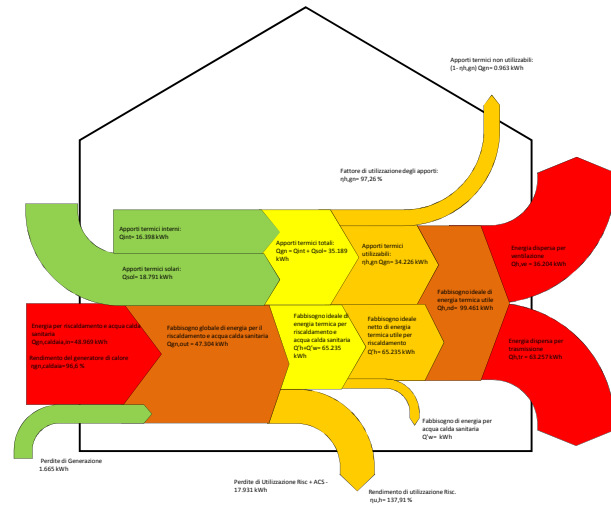
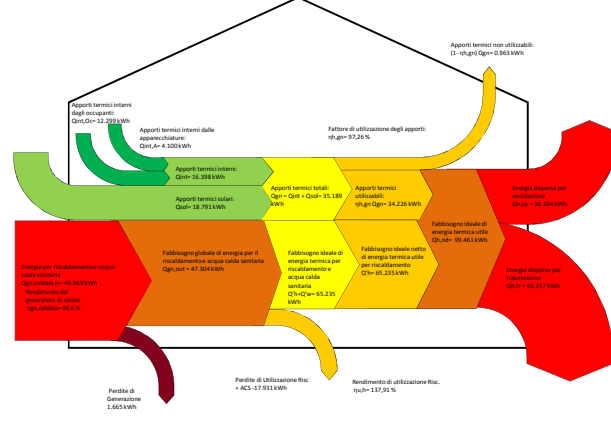


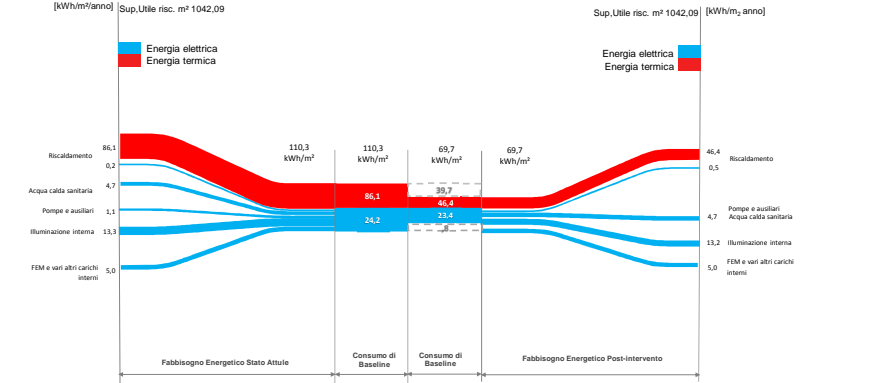
Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
 NB: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli scanner dalla linea accessibile dal Formati Forme per ciascun flusso. I flussi sono quelli di superficie utile della zona ricoverata e/o climatizzata del modello. In assenza della voce "Energia recuperata" cancellare il relativo flusso dal diagramma.

PARAMETRO	1042,09	Fabbisogno elettrico Teorico Pre intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post intervento	Impiego elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico Teorico Pre intervento	Fabbisogno termico Teorico Post intervento	Impiego termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	5,046	5,046	0,0%	4,863	4,7	0,0%	-	-	-	-	-
Riscaldamento	1,416	516	62,2%	528	0,5	90,842	48,969	46,5%	48,348	46,4	
Illuminazione interna	14,324	14,324	0,0%	13,804	13,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Pompe e ausiliari	534	534	0,0%	19	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
FEM e vari altri carichi interni	5,355	5,355	0,0%	5,161	5,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
TOTALE	26,441	25,794	1,3%	24,336	23,4	90,842	48,969	46,5%	48,348	46,4	

Figura 9.6 - SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



Legenda
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
 NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file ANALIFIT.xls

VALORE SPESARIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE DAL SOLENTI
FEM3 Valore	-	-	-	-
FEM4 - Riscaldamento catalisi (€)	18,117	91,76	96,80	-3,2%
Q _{term}	10,842	48,969	46,348	46,5%
Q _{term}	26,142	21,406	2,8%	
Q _{term}	89,691	48,348	46,3%	
Q _{term}	23,205	24,689	2,8%	
Emiss. CO2 Termico (kgCO ₂)	18,117	9,766	46,3%	
Emiss. CO2 Elettrico (kgCO ₂)	11,771	11,510	2,8%	
Emiss. CO2 TOT (kgCO ₂)	29,888	21,276	28,7%	
Fornitura Termica, C ₃ (€)	7,371	3,973	46,3%	
Fornitura Elettrica, C ₃ (€)	5,632	5,517	2,8%	
Fornitura Energia, C ₃ (€)	12,003	9,490	21,6%	
C ₃	12,935	13,979	16,9%	
C ₃	466	466	0,0%	
OBM (C ₃ +C ₄) (€)	2,221	2,046	7,9%	
OBM	19,298	11,936	38,2%	
Costo energetico	11	9	-11,666%	

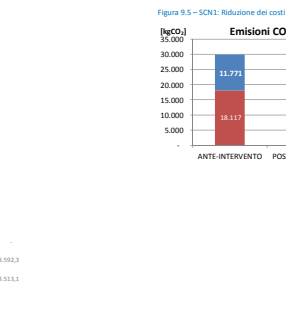


Figura 9.5 - SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

VALORE SPESARIO	TIPO VETTORE	FATTORI DI CORREZIONE	C ₃
Tab. Costo	kgCO ₂ /MWh	1215/MWh	-
Tab. Costo	€/MWh	0,202	0,282
Tab. Costo	€/MWh	0,407	0,233

CAPITOLO 9 SCENARIO 1
Legenda
Obiettivo
Obiettivo
Obiettivo

SCENARIO 1
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
 Inserire in questa tabella i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le decisioni operative sul grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia e condensatore, considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di riscaldatore termico, cancellare il relativo flusso dal diagramma e rinterrogare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO	Valore	U.M.	PARAMETRO
12,293	kWh	Appalti termici interni degli occupanti	12,293	kWh	Appalti termici interni degli occupanti
4,430	kWh	Appalti termici esterni	4,430	kWh	Appalti termici esterni
18,723	kWh	Appalti termici totali	18,723	kWh	Appalti termici totali
35,189	kWh	Appalti termici totali	35,189	kWh	Appalti termici totali
34,081	kWh	Appalti termici utilizzati	34,081	kWh	Appalti termici utilizzati
1,108	kWh	Appalti termici non utilizzati	1,108	kWh	Appalti termici non utilizzati
96,85	%	Fattore di utilizzazione degli apparecchi	96,85	%	Fattore di utilizzazione degli apparecchi
72,725	kWh	Consumo elettrico per riscaldamento	72,725	kWh	Consumo elettrico per riscaldamento
98,262	kWh	Consumo elettrico per riscaldamento	98,262	kWh	Consumo elettrico per riscaldamento
10,512	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	10,512	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
17,772	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	17,772	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
67,668	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	67,668	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
37,628	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	37,628	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
138,62	%	Efficienza globale di generazione di calore	138,62	%	Efficienza globale di generazione di calore
22,950	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	22,950	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
27,950	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	27,950	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
29,064	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	29,064	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
18,029	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	18,029	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
6,679	kWh	Energia elettrica per riscaldamento	6,679	kWh	Energia elettrica per riscaldamento
131	%	Efficienza globale di generazione di calore	131	%	Efficienza globale di generazione di calore
96,2	%	Efficienza globale di generazione di calore	96,2	%	Efficienza globale di generazione di calore
96,2	%	Efficienza globale di generazione di calore	96,2	%	Efficienza globale di generazione di calore
100,00	%	Efficienza globale di generazione di calore	100,00	%	Efficienza globale di generazione di calore

Legenda
Obiettivo
Obiettivo

SCENARIO 1
 Aggiornare le dimensioni dei flussi di Sankey attraverso gli sensori della linea accessibile dal Formato Forme per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile della zona riscaldata e/o climatizzata del modello. In assenza della voce "Energia recuperata" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

SCENARIO 2
 Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file ANALISIF.fin

PARAMETRO	1042,09	Fabbisogno elettrico Teorico Pre Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post Intervento	Impiego elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico Teorico Pre Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post Intervento	Impiego termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
Energia elettrica* <td>11,112</td> <td>5,046</td> <td>5,046</td> <td>62,2%</td> <td>524</td> <td>0,5</td> <td>90,842</td> <td>29,064</td> <td>68,0%</td> <td>28,695</td> <td>27,5</td>	11,112	5,046	5,046	62,2%	524	0,5	90,842	29,064	68,0%	28,695	27,5
Energia termica* <td>28,12</td> <td>1,416</td> <td>539</td> <td>62,2%</td> <td>524</td> <td>0,5</td> <td>90,842</td> <td>29,064</td> <td>68,0%</td> <td>28,695</td> <td>27,5</td>	28,12	1,416	539	62,2%	524	0,5	90,842	29,064	68,0%	28,695	27,5
Energia elettrica + Energia termica* <td>39,234</td> <td>6,462</td> <td>1,083</td> <td>62,2%</td> <td>524</td> <td>0,5</td> <td>90,842</td> <td>29,064</td> <td>68,0%</td> <td>28,695</td> <td>27,5</td>	39,234	6,462	1,083	62,2%	524	0,5	90,842	29,064	68,0%	28,695	27,5
FEM e vari altri carichi interni <td>3,935</td> <td>3,935</td> <td>0,000</td> <td>0,0%</td> <td>0,0%</td> <td>0,0</td> <td>0,000</td> <td>0,000</td> <td>0,0%</td> <td>0,000</td> <td>0,0</td>	3,935	3,935	0,000	0,0%	0,0%	0,0	0,000	0,000	0,0%	0,000	0,0
TOTALE <td>43,169</td> <td>10,397</td> <td>1,083</td> <td>62,2%</td> <td>524</td> <td>0,5</td> <td>90,842</td> <td>29,064</td> <td>68,0%</td> <td>28,695</td> <td>27,5</td>	43,169	10,397	1,083	62,2%	524	0,5	90,842	29,064	68,0%	28,695	27,5

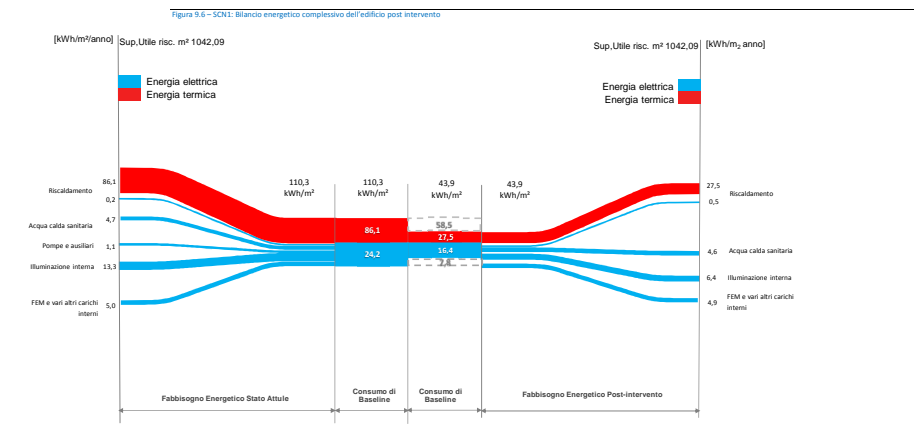


Figura 9.5 - SC2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post Intervento Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

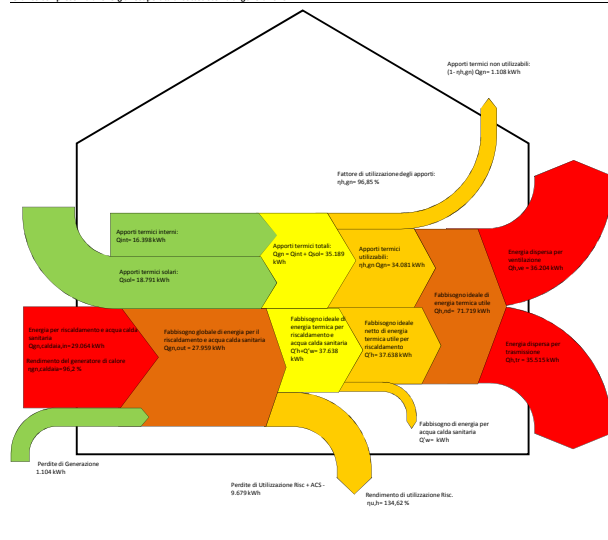
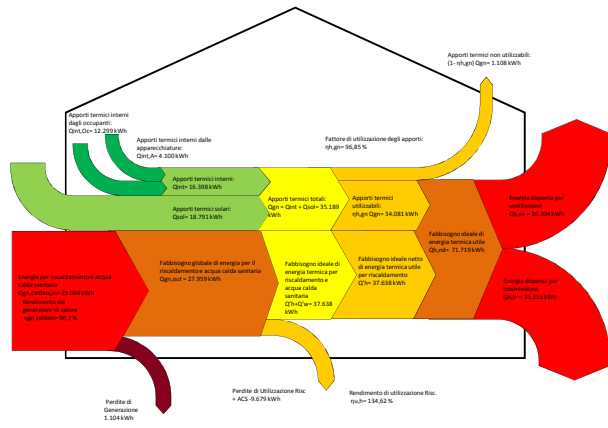


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

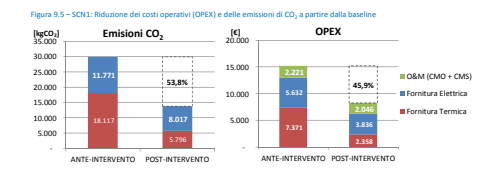


Legenda
Obiettivo
Obiettivo

SCENARIO 1
 Aggiornare le dimensioni dei flussi di Sankey attraverso gli sensori della linea accessibile dal Formato Forme per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile della zona riscaldata e/o climatizzata del modello. In assenza della voce "Energia recuperata" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

SCENARIO 2
 Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file ANALISIF.fin

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE DAL SELETTIVO
EM1 - Trasmissione pareti esterne	[kWh/m²]	0,95	0,26	71,8%
EM2 - Trasmissione copertura piana	[kWh/m²]	5,55	0,22	89,5%
EM3 - Trasmissione coperture inclinate	[kWh/m²]	-	-	-
EM4 - Rendimento caldaie	[%]	91,70	96,20	-7,3%
EM5 - Rendimento totale	[kWh]	11,08	3,22	52,3%
Q _{tot,teor}	[kWh]	90,842	29,064	68,2%
Q _{tot,post}	[kWh]	26,141	17,605	31,8%
Q _{tot,post,elec}	[kWh]	89,691	28,695	68,8%
Q _{tot,post,term}	[kWh]	23,205	17,168	25,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	18,117	5,796	68,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	12,771	8,017	36,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	30,888	13,814	54,8%
Fornitura Termica, Q _t	[kWh]	7,971	2,358	69,5%
Fornitura Elettrica, Q _e	[kWh]	5,632	3,836	31,8%
Fornitura Energia, Q _t	[kWh]	13,603	6,194	54,4%
Cap	[kWh]	1,795	1,579	18,2%
Q _{acq}	[kWh]	466	466	0,0%
OBM (Flow + Fuel)	[kWh]	2,221	2,066	7,9%
OPEX	[€]	19,224	8,240	56,6%
Classe energetica	[]	D	B	+2 class



Settore energetico	SOLO VETTORE	FATTORI DI CORREZIONE	C _u
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,487	0,223